Examensarbete

HÖGSKOLAN I SKÖVDE

HARR (*THYMALLUS THYMALLUS*) I VÄTTERBÄCKARNA

En studie om samband mellan bottenfauna och harrens förekomst

GRAYLING (*THYMALLUS THYMALLUS*) IN THE BROOKS OF LAKE VÄTTERN

A study of the relationship between benthic and the presence of grayling

Examensarbete inom huvudområdet ekologi
Grundnivå 15 Högskolepoäng
Vårtermin År 2013

Susanna Karlsson

Handledare: Niclas Norrström
Examinator: Noel Holmgren

Sammanfattning

I Vättern finns Sveriges sydligaste bestånd av reproducerande harr, vilket gör harren värd att skydda. På senare år har dock beståndet av harr minskat. Syftet med denna rapport är att undersöka om sammansättningen av ett vattendrags bottenfauna påverkar förekomsten av harr. För att få svar på frågan har sju vattendrag kring Vättern har inventerats, fyra stycken där lekande harr observerats (Hjoån, Kärsbyån, Ålebäcken och Hökesån) samt tre vattendrag där harren inte har observerats alls (Rödån, Sjörydsbäcken och Lillån). Vattendragen har inventerats med hjälp av metoden M42-inventering med oberoende urval av bottenfaunan. Metoden genomförs genom att 30 delprov tas på en sträcka som om 50 meter längs med vattendraget. Delproven tas genom att bottensubstratet störs och uppvirvlande material fångas upp med en håv. Ur material plockas djur ut för att senare artbestämmas på laboratorium. Resultaten från inventeringen analyseras sedan med Simpsons diversitetsindex samt *T*-test. Enligt Simpsons diversitetsindex har de fyra vattendragen där harren observerats högst värden. Detta betyder att de fyra vattendragen har högre artdiversitet än de andra tre.

Vid *T*-testen konstaterades det att det finns ett samband mellan tillgången på fiskföda och förekomsten av harr. Slutsatsen är att födounderlaget är avgörande för harrens närvaro.

Abstract

Lake Vättern holds Sweden's southernmost population of spawning grayling, which makes this population worth protecting. In recent years, however, the stock of grayling has decreased. The purpose of this report is to examine if the composition of watercourse benthos affects the occurrence of grayling. To answer the question, seven streams surrounding lake Vättern have been inventoried, four of where graylings have been observed (Hjoån, Kärsbyån, Ålebacken and Hökesån) and three streams where no grayling have been observed at all (Rödån, Sjörydsbäcken and Lillån). The rivers were surveyed using the M42 inventory method with independent samples of the benthic fauna. The method consists of 30 primary samples distributed over 50 meters along the watercourse. The primary samples are taken by disturbing the bottom substrate and catching the swirling material with a hand net. Animals were collected for later determination of species in a laboratory. The results of the inventory were analyzed by Simpson's diversity index, and non-paired t-tests. Simpson's diversity index was highest in the four rivers where graylings had been observed.

The conclusion is that food supply is decisive for grayling presence in rivers.

Innehållsförteckning

1. Inledning 1

1.1 Frågeställning 1

1.2 Vättern och Vätterbäckarna 1

1.3 Harren 2

1.4 Lek 4

2. Metod 6

2.1 M42-inventering av bottenfauna 6

2.2 Analyser 7

3. Resultat 9

3.1 Inventering av bottenfauna 9

3.1.2 Kärsbyån 10

3.1.3 Ålebäcken 11

3.1.4 Hökesån 12

3.1.5 Rödån 12

3.1.6 Sjörydsbäcken 13

3.1.7 Lillån 14

3.2 Analyser 15

4. Diskussion 18

5. Referenser 21

6. Bilageförteckning 23

Harr (*Thymallus thymallus*) i Vätterbäckarna

1. Inledning

Enligt en studie gjord av Länsstyrelsen i Jönköping 2010 har bestånden av harr minskat i Vättern (Länsstyrelsen i Jönköpings län 2012). Trots att det finns relativt lite kunskap om harren har det fastställts att harrbeståndet reducerats påfallande de senaste tio åren. Harren uppges både ha minskat i antal och i storlek. I N. Nilssons rapport ”Vätternharren” beskrivs den nedåtgående trenden. Där skriver han att trots den förbättrade vattenkvaliteten i Vätterbäckarna fortsätter harrbeståndet att minska. Han nämner ett antal möjliga förklaringar till minskandet. Några av dessa är Vätterns naturligt låga näringsstatus, klimatförändringar och ökad predation från olika arter (Nilsson, 2009). På grund av minskningen av harr beslutade Vätternvårdsförbundets arbetsutskott Samförvaltning Fiske den 8/2 2011 om ett fångstförbud (Brelin 2011). Trots den negativa trenden för harrbeståndet har ändå antalet lekande harrar ökat i vissa av vätterbäckarna medan det i vissa vätterbäckar inte förekommer någon harr alls (Personlig kontakt Hansson 2013).

1.1 Frågeställning

Den här rapporten kommer att koncentrera sig kring fyra bäckar där antalet harr har ökat (Hjoån, Kärsbybäcken, Ålebäcken och Hökesån) samt tre bäckar där harren inte har observerats alls (Rödån, Sjörydsbäcken och Lillån). Det har bedrivits relativt lite forskning om harren och tanken med denna studie är att undersöka om det finns en koppling mellan vattenlevande organismer och harrens närvaro. Den centrala frågeställningen är vilken påverkan bottenfaunan har på beståndet av harr i vätterbäckarna. För att besvara frågeställningen togs prover på bäckarnas bottenfauna för att jämföra eventuella likheter och skillnader. Bottenorganismerna har stor betydelse för återcirkulationen av näringsämnen genom att bryta ned vattendragets bottenmaterial. Bottenfaunan utgör även en viktig födokälla till flertalet av våra sötvattenfiskar (Lundberg & Larje, 2002). Ett vattendrag påverkas både av naturliga faktorer och av människans aktivitet. Hänsyn bör tas till geologiska förhållanden (så som berggrund, jordart och jordmån), geografiska samband (avstånd till sjön, höjd över havet), klimat, historisk användning, närliggande jordbruk, skogsbruk och olika utsläppskällor (Bydén, 2003). Inventering av bottenfauna kan dock ge ett bra svar på alla dessa faktorer då bottenfaunan återspeglar alla dessa faktorer under en längre tid (Lundberg & Larje, 2002).

1.2 Vättern och Vätterbäckarna

Sveriges näst största sjö, Vättern är med sitt djup på 128 meter en relativt djup sjö. Tack vare sin historia och utseende råder speciella förhållanden och den hyser en unik artsammansättning. Kring Vättern finns 148 tillrinnande vattendrag. Dessa brukar kallas för Vätterbäckar och karaktäriseras av att ha en hög medellutning samt vara små och korta (Nilsson, N. 2009). Av dessa bäckar har flera mycket höga fiske-, kultur- och naturvärden.

Många av dessa bäckar finns vid Vätterns sydvästra kust i kommuner som Habo, Jönköping och Hjo. Kring bäckarna finns historiskt intressanta lämningar som till exempel gamla kvarnrester och dammanläggningar. Till flera av bäckarna tillkommer källvatten. Bäckarna är ofta branta och de rinner i raviner omgivna av lövskog. Detta ger en speciell miljö där bland annat harr (*Thymallus thymallus*), flodnejonöga (*Lampetra fluviatilis*), öring (*Salmo trutta*), flodpärlmussla (*Margetifera margetifera*) trivs. Det ger även förutsättningar för en god biologisk mångfald med växter och fåglar samt en ovanlig bottenfauna. (Lindell & Melin).

1.3 Harren

Harren, som tillhör laxfamiljen, har en slank och elegant kroppsform och känns igen främst på sin stora ryggfena. Tack vare sitt kalla och syrerika vatten hyser Vättern det sydligaste beståndet med reproducerande harrar i Sverige, något som gör beståndet värt att skydda. Harren saknas i de sydliga delarna av landet men är annars vanligt förekommande i Norrland. Dess lek sker vanligtvis på våren, främst i maj (till skillnad från öringen som leker i oktober och november). Vätterns harrbestånd har minskat under det senaste decenniet och vad som orsakat detta är ännu inte fastställt (Lindell & Melin, 2008). Harren är en stationär art och trots att den lever i stim har varje individ ett eget område som försvaras mot resterande individer. Huvudfödan består av flytande och bottenlevande fauna, till exempel insekter och småfisk (Ivarsson 1997). Enligt Douwes et al. fungerar tvåvingelarv, dagsländelarv och nattsländelarv som fiskföda (Douwes et al, 1988). Arten är inte hotad men den kan försvinna lokalt pga. försurningar och kraftverksbyggnad (Lundberg & Larje, 2002).

Harrens utbredning sträcker sig från Pyrenéerna i väst till Uralbergen i öst. Den södra gränsen går vid norra Italien och utbredningen sträcker sig så långt norr ut som till delar av Sverige och Norge samt norra Finland och vidare till Ryssland (Northcote, 1995).

Till skillnad från övriga svenska laxfiskar som leker på hösten eller vintern är harren en vårlekande fisk som vandrar uppströms till lämpliga lekområden strax efter vattendragets islossning (Nordwall et al, 2002; Northcote, 1995; Parkinson, 1999). Harren lämnar sin övervintringsplats, där den varit stationär under vintern för att leta upp ett passande vattendrag för lek. Enligt Nordwall et al kan avståndet till denna plats variera från 10 meter till flera kilometer (Nordwall et al. 2002). Enligt en studie i ett belgiskt vattendrag vandrar harren mellan 70 till 4980 meter, med ett genomsnitt på 1234 meter i vattendraget innan den leker. Harrens vandringsmönster ser likadant ut år för år men tidpunkten ändras i förhållande till vårens klimatförhållanden (Ovidio et al, 2004). I Sverige leker harren från mitten av april till början av juni (Gönczi, 1989).

Lekområdena finns ofta i grunda områden med måttlig strömhastighet där det förekommer både stenar och grusbanker. Lekområden finns inte i branta forsar eller på djupt vatten. Inte heller där botten består av lera eller där strömhastigheten är låg. Medelstorleken på en harrs lekplats är 2,6 m^2 och avgränsas och skyddas alltid från andra områden av distinkta föremål, som t ex rader av stenar, nedfallna träd eller stockar. Dessa element är viktiga inslag i vattendragen då avsaknad medför färre lekplatser. Ett vattendrag med en heterogen botten kan

alltså hysa fler och mindre lekplatser än en homogen botten som hyser fler och större. Är vattendraget inte bredare än 1-2 meter så sträcker sig områdena oftast från strandkant till strandkant. (Fabricius & Gustafson, 1955). Är det en avsaknad av skyddande element i bäckarna använder hanarna sin energi att slåss med varandra istället för att använda den till leken (Ingram et al., 2000). Hanen ockuperar ett och samma område under hela lektiden medan honan flyttar mellan olika platser (Parkinson et al. 1999). Nyttjade lekplatser är lätta att känna igen tack vare den, av harren, rengjorda bottenytan. De känns igen som små, ovala ljusa fläckar på en annars mörk botten. Sempeski och Gaudin har gjort en studie i två franska vattendrag, Pollon och Suran. De fann att bottensubstratet i huvudsak ska bestå av grus och sten (16-64 mm) (Sempeski & Gaudin, 1994). Fabricius och Gustafson beskriver den optimala grusstorleken som ”ärtstorlek” (Fabricius & Gustafson, 1955). Nykänen och Huusko beskriver den föredragna grusstorleken som 16-32 mm (Nykänen & Huusko, 2002). Gönczi beskriver från en studie i Indalsälven och Ammerån bottensubstratet mer precist. Han säger att bottensubstratet för lekplatserna ska bestå till 50-70 % av grus (<2 cm), 20-30 % av sten (2-10 cm), 10-20 % sand och några få större stenar (>10 cm). Här hittades ägg endast där grusstorleken översteg 5 cm (Gönczi, 1989). Inga ägg har någonsin hittats på en sandbotten (Ingram et al., 2000). Äggen begravs och syns inte men skulle sten och grus plockas bort så finns de 4 cm under bottenytan (Fabricius & Gustafson, 1955).

Djupet är en annan viktigt faktor i och med att äggen grävs ner och lämnas för att få utvecklas på egen hand. Det måste vara tillräckligt djupt så att det inte finns risk för att äggen utsätts för högre temperaturer. Vattendjupet varierar från år till år och från plats till plats (Ingram et al., 2000). I studien i Indalsälven och Ammerån varierade djupet för lekplatserna mellan 30-50 cm och mededjupet för 22 platser var 36 cm (Gönczi, 1989). Enligt en studie gjord i två franska vattendrag, Polon och Suran, skedde leken ett djup mellan 10-40 cm med merparten av observationerna i spannet 20-30 cm (Sempeski & Gaudin, 1994). En studie i ett finskt vattendrag säger att djupet ska vara mellan 30-40 cm (Nykänen & Huusko, 2002). Fabricius och Gustafson beskriver dock hur harren parar sig på toppen av grusbanker i strömt vatten där det är så grunt att ryggfenorna på de lekande fiskarna sticker upp ovanför vattenytan (Fabricius & Gustafson, 1955). Medeldjupet i Sverige är 36 cm (Ingram et al., 2000).

Harren kräver ett strömt vattendrag men om vattenhastigheten är för hög riskerar äggen att sköljas bort. Vid höga hastigheter riskerar även ynglen att drivas till platser där det inte finns tillräckligt mycket föda (Ingram et al., 2000). I Indalsälven och Ammerån varierade vattenhastigheten mellan 23-90 cm s^{-1} och genomsnittshastigheten var 54 cm s^{-1} (Gönczi, 1989). I Pollon och Suran var medelhastigheten 48,9 cm s^{-1}. Denna likhet mellan vattendrag som har så olika förutsättning för islossning visar att vattenhastighet är en viktig faktor i val av lekplats (Sempeski & Gaudin, 1994). Även Nykänen och Huusko har genom en studie i ett finskt vattendrag kommit fram till en liknande medelhastighet, 53 cm s^{-1} (Nykänen & Huusko, 2002).

Harren klarar inte av högre temperaturer än 18-25 grader och det optimala temperaturspannet ligger mellan 4-18 grader (Ingram et al., 2000). Enligt Parkinson et al påbörjas parningsbeteendet när vattentemperaturen stiger över 11 °C (Parkinson et al, 1999).

Då honorna tillåts in i hanarnas revir endast vid parning är det viktigt att det i vattendragen finns vegetation eller sten att gömma sig i. Finns det inga gömställen blir honan anfallen av hanen. Endast när hon är redo för parning tillåts hon in i hanens revir (Fabricius & Gustafson, 1955). Sempeski och Gaudin framhäver även detta i deras studie. De beskriver vikten av lugnare pooler i vattendraget då fisken mellan lektillfälena gömmer sig i lugnare områden i vattendraget. Dessa pooler karakteriseras av långsamt strömmande vatten (huvudsakligen <20 cm s^{-1}), ett större djup (<60 cm) och ska helst ha skydd av överhängande grenar och trädrötter. Dessa finns direkt nedströms från lekområdet och erbjuder fisken vila och skydd mot predatorer. Dessa behövs då honan leker mer än en gång och behöver vila mellan parningstillfällena (Sempeski & Gaudin, 1994).

Förändringar av miljön, så som reglering av vattendrag och vattenkraft, kan störa harrens lek och orsaka minskning av populationerna och till och med utdöende. Följden av sådana förändringar kan antingen ge en allvarlig störning på lekplatserna, påverka sammansättningen och tätheten av föda eller en kombination av de båda (Gönczi, 1989). Dessa förändringar påverkar dock harren mindre än t ex lax och öring (Parkinson et al, 1999). Harren är en populär sportfisk och på grund av fisketryck har antalet stora fiskar minskat och de flesta vattendrag domineras av yngre och mindre harr (Nordwall et al, 2002).

Harren livnär sig på bottenlevande och flytande makrofauna som tvåvingelarv, dagsländelarv och nattsländelarv (Douwes, 1998).

1.4 Lek

Harrarna kan delas upp i två delar, de som leker i sjöar och de som leker i vattendrag. I Vätterns södra halva förekommer främst de bäcklekande och leken sker främst i de vattendrag som finns vid Vätterns västra kust (Nilsson 2009). Den här rapporten koncentrerar sig på harr som leker i vattendrag. Till skillnad från öringen så vandrar inte harren lika långt för att leka. Detta kan bero på att den inte lika bra tar sig förbi fall och forsar. Harren yngel gynnas dock av detta då de tämligen omgående simmar tillbaka till Vättern när de kläckts (Lindell et al. 2008). Leken sker när harren är två till tre år gammal och oftast leker hanarna ett år tidigare än honorna. Limniska populationer leker ofta i sjöarnas biflöden. Hanarna börjar försvara små områden vid lekplatserna på förmiddagen medan själva leken börjar på sena eftermiddagen när dagstemperaturen är som högst. Honan lägger sedan äggen som kläcks inom 10-40 dagar. Juvenilerna är bottenlevande och lever främst på flytande invertebrater och landlevande insekter (Freyhoff 2011).

Beroende på vilket stadie i livet harren är i har den olika krav på habitat. i vattendrag skiljs det på tre olika divisioner: ”huvudrännan”, som är i mitten av vattendraget, ”den döda zonen”, där det är som minst strömt samt ”övergångszonen” som är mellan huvudrännan och den döda zonen. Här är det medelströmt. Nykläckta yngel är mediokra simmare. För att inte slösa på energi håller de sig då i den döda zonen där det inte är så strömt. Yngelstadiet är det minst temperaturkänsliga. När harren växer flyttar den sig ut till övergångszonen för att sedan till sist ta sig ut till huvudrännan. När harren växer blir den både längre samt gapet blir större.

Den blir då en bättre simmare och kan lättare fånga byten. Detta tillåter dem att leva på betydligt fler platser. Ett vattendrag bör då hysa variation av habitat i dessa tre divisioner för att harren ska trivas (Ingram et al, 2000).

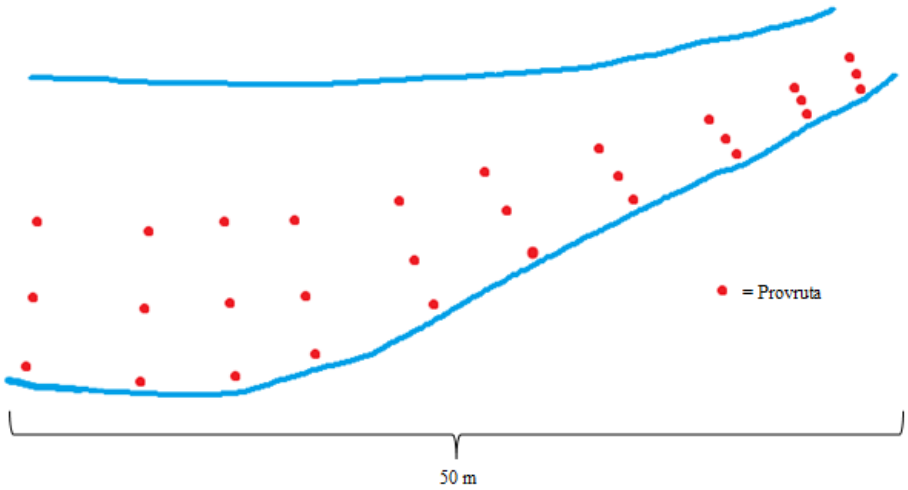
2. Metod

2.1 M42-inventering av bottenfauna

Inventeringar gjordes i sju olika vattendrag där harren observerats i fyra av dem men saknas i tre. Detta för att urskilja eventuella skillnader och/eller likheter vattendragen emellan. För att koppla ihop litteraturstudierna med inventeringarna utfördes inventeringarna i den del av vattendragen där harren leker.

Den metod som användes är M42-inventering med oberoende urval av bottenfaunan. Inventeringar med denna metod kan bland annat hjälpa till att klarlägga om ett område hyser höga naturvärden, biologisk mångfald, förekomst av indikatortaxa samt födounderlaget för fågel och fisk. Bottenfaunan är en bra indikator på vattnets kemiska och fysikaliska status då olika arter har olika tolerans mot dessa. Bottenfaunan ger även en historisk indikation om vattnets tillstånd. Till bottenfaunan räknas här makroskopisk fauna dit framförallt insektslarver, snäckor och kräftdjur hör. Utförs provtagningen, som i detta fall på våren, förekommer både vinter- och sommararter. Detta ger en bra bild av den biologiska mångfalden.

En sträcka på 50 meter längs vattendraget valdes ut och inom denna gjordes 30 prov. Provsträckan placerades högst 300 meter från sjön då harren inte vandrar lika långt som andra lekande fiskar, t ex öringen. 10 punkter längs med strandkanten valdes ut och vid varje punkt togs ett prov vid strandkanten, ett i vattendragets mitt och ett mittemellan. Dessa 30 prov undersöktes sedan som ett och samma samlingsprov (fig 1).



Figur 1. Fördelning av provrutorna. 10 punkter längs med en 50 meter lång strandlinje märktes ut. Vinkelrät mot varje punkt togs tre prover.

Provtagningen genomfördes genom att en bottenyta på 0,2 m^2 stördes i fem sekunder genom uppsparkning. Material som virvlade upp fångades med en sil och lades sedan i en plastbalja.

Då alla de 30 delproven hanteras som ett och samma prov upprepades detta tills alla delprov var utförda. När materialet från alla delprov låg i plastbaljan placerades ett grovsåll över ett finsåll och baljans innehåll hälldes över sållen. Finsållet låg delvis i vatten. Sållningen upprepades tills finsållet i huvudsak innehöll det finare materialet. Grovsållets material rensades från stenar, blad och liknande och djuren lades i en plastburk med etanol. Samma princip gjordes med finsållets material. Proverna undersöktes sedan på laboratorium där faunan artbestämdes med lämplig bestämningslitteratur för att sedan kvantifieras (Naturvårdsverket, 2008). När organismerna artbestämts gjordes en analys av vattendragets status. Med hjälp av bottenfaunans artsammansättning kunde en långsiktig tillbakablick av vattendragets tillstånd ges då faunan levt i vattendraget en längre tid och olika arter kräver olika förhållanden. Vissa arter kan leva som larver i vattnet så länge som tre år (Lundberg & Larje, 2002).

Det material som användes till varje inventering är följande: en hushållssil (ca 16 cm i diameter och en maskvidd på 1,5 mm), ett grovsåll (maskvidd ca 2,5 mm), ett finsåll (maskvidd 0,5 mm), två vita vannor, pincett, pensel, en 250-1000 ml plastburk med 90 % etanol (förvaring av finsållmaterial), en 30-100 ml plastburk med 70 % etanol (förvaring av urplockad fauna), två måttband på 50 meter, vadarstövlar, anteckningsblock, penna och kamera (Naturvårdsverket, 2008).

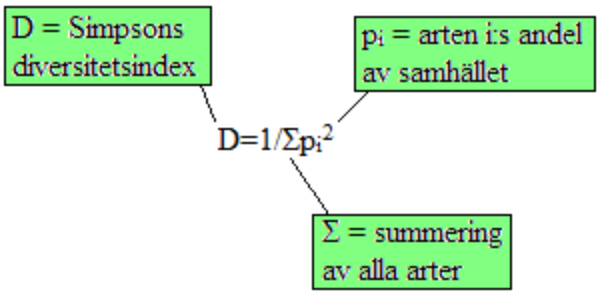
Då lokalundersökningar är obligatoriska för biologiska lokalbundna undersökningar gjordes en sådan vid varje undersökt lokal. Syftet med lokalbeskrivningen är att ge en bild av lokalens storlek, fysiska struktur, vegetation, kringliggande miljö, vegetation och geografiska läge. Lokalbeskrivningen har betydelse för miljökvalitetsmålen *Levande sjöar och vattendrag* och *Ingen övergödning.* Naturverkets protokoll för lokalbeskrivning version 1:6 fylldes i för varje lokal (Naturvårdsverket, 2006) Lokalbeskrivningarna bifogas längst bak i rapporten.

Vilka taxa som hittades i varjevattendrag sammanfattades i sju tabeller (en för varje vattendrag). Dessa taxa användes sedan för att göra en analys på vattendragets status och vad varje taxa indikerar redovisas i tabellform i en bilaga.

2.2 Analyser

Resultaten från inventeringarna analyserades med Simpsons diversitetsindex samt t-test.

Det lättaste sättet att mäta strukturen på ett samhälle är att mäta artrikedomen. Då kvantifieras antalet arter i det aktuella vattendraget. Dock uppträder inte alla arter lika frekvent i ett samhälle. Genom att räkna antalet individer per art och bestämma hur stor procentuell andel varje art utgör av det totala antalet individer i samhället kan den relativa förekomsten av en art konstateras. För att räkna ut observerade skillnader har ekologer utvecklat diversitetsindex som tar hänsyn till både antal och relativ förekomst av arter inom samhället. Ett av de enklaste och mest tillämpade indexen är Simpsons diversitetsindex. Det mäter sannolikheten för att två slumpmässigt utvalda individer från ett stickprov kommer att tillhöra samma art. Simpsons diversitetsindex användes i denna rapport för att jämföra diversiteten mellan de olika vattendragen. Diversiteten räknas ut enligt figur 2.



Figur 2. Formel för Simpsons diversitetsindex.

Värdet på summan av alla arters andelar i kvadrat varierar mellan 0 och 1. Finns det ingen diversitet alls och det bara förekommer en enda art skulle värdet vara 1. När artrikedom och jämnhet ökar närmar sig värdet 0 samtidigt som det stiger i takt med att diversiteten minskar. För att räkna ut diversitetindexet delas sedan 1 med värdet på summan av alla arters andelar i kvadrat. Det minsta värdet är 1 och då finns det bara en enda art i samhället. Ju högre värde, desto högre diversitet. Det högsta värdet är antalet arter i samhället (Smith & Smith, 2009). Ett *T*-test gjordes för att testa om Simpsons diversitetsindex gav en signifikant skillnad mellan vattendragen.

För att undersöka om vattendragen skiljer sig åt delades de in i två kategorier, de vattendrag där harr har observerats och de vattendrag där harren inte observerats. Dessa två grupper jämförs sedan med ett icke-parvist ordnat *T*-test. Detta görs för att försöka hitta något samband mellan resultatet av inventeringen och förekomsten av harr. (Løvås, 2006). One tailed t-test används då intresset ligger i att undersöka harrförekomst vid fler antal taxa och att testa hypotesen om att ju fler arter som förekommer i vattendraget desto troligare att harren förekommer där.

Det som undersöks är antalet taxa, antalet individer samt antalet individer fiskföda (tvåvingelarv, dagsländelarv och nattsländelarv). Testen utfördes i Minitab och en signifikansnivå på 0,05 användes för att få så säkra svar som möjligt.

3. Resultat

3.1 Inventering av bottenfauna

Varje vattendrag beskrivs först av en lokalbeskrivning. Observera att lokalbeskrivningarna inte gäller för hela vattendraget utan främst för den inventerade sträckan. Efter lokalbeskrivningen följer en sammanställning om vattendragets tillstånd baserat på de fynd som gjorts i inventeringen.

3.1.1 Hjoån

Lokalbeskrivning

Hjoån ringlar sig från Vättern, genom ett grönområde i Hjo och vidare till sjön Mullsjön. Vattendragets bredd är ungefär 4 meter och vattennivån uppskattas som medel. Medeldjupet ligger på 0,7 meter och maxdjupet på 1 meter. Vattnet är klart och ofärgat och bottensubstratet domineras av grus följt av sand och sten. Det organiska materialet domineras av grov död ved. I närmiljön finns främst lövskog och strandmiljön domineras av gräs följt av träd.

Tillstånd

I Hjoån hittades sex stycken taxa. De taxa som dominerade var tvåvingelarv (34%) och dagsländelarv (26%) följt av nattsländelarv (14%), sötvattensmärla (12%) och bäcksländelarv (12%). Fullständig beskrivning finns i tabell 1.

Tabell 1. Förteckning över taxa funna i Hjoån

Taxa	Antal	Andel
Tvåvingelarv	17 st	34%
Dagsländelarv	13 st	26%
Nattsländelarv	7 st	14%
Sötvattensmärla	6 st	12%
Bäcksländelarv	6 st	12%
Fåborstmask	1 st	2%
Totalt	50 st	100%

Hjoån är med största sannolikhet inte försurad eller förorenad då sötvattensmärla, dagsländelarv, och nattsländelarv alla är känsliga mot just försurningar. Nattsländelarv, bäcksländelarv och dagsländelarv är känsliga mot föroreningar. Tvåvingelarv, dagsländelarv

och nattsländelarv utgör bra födounderlag för fisk. Både nattsländelarv och bäcksländelarv är känsliga för mänsklig påverkan som t ex vattenreglering och skogsbruk.

3.1.2 Kärsbyån

Lokalbeskrivning

Kärsbyån ligger strax norr om Motala. På några ställen finns även broar över ån. Trots vattendragets bredd på 3,5 meter uppgår inte medeldjupet till mer än 0,4 meter. Bottensubstratet domineras av grus och i närmiljön finns främst lövträd så som al och asp men även vissa granar och björkar förekommer.

Tillsånd

I Kärsbyån hittades hela 127 organismer fördelade på åtta taxa. Sötvattensmärla (47%) dominerade följt av tvåvingelarv (17%), dagsländelarv (14%), nattsländelarv (13%), sävsländelarv (9%) samt sötvattensgråsugga (9%). Fullständig beskrivning över taxa finns i tabell 2.

Tabell 2. Förteckning över taxa funna i Kärsbyån.

Taxa	Antal	Andel
Sötvattensmärla	47 st	37%
Tvåvingelarv	21 st	17%
Dagsländelarv	18 st	14%
Nattsländelarv	16 st	13%
Sötvattensgråsugga	11 st	9%
Sävsländelarv	11 st	9%
Bäckslända	2 st	2%
Hundigel	1 st	1%
Totalt	127 st	100%

I Kärsbyån indikerar sötvattensmärla, dagsländelarv, och nattsländelarv att vattendraget inte är försurat. Tvåvingelarv, nattsländelarv och dagsländelarv fungerar som föda för fisk. Sötvattensmärla och sötvattensgråsugga trivs där det finns god tillgång av organiskt material.

3.1.3 Ålebäcken

Lokalbeskrivning

Ålebäcken ligger på Vätterns östra kust, några kilometer norr om Ödeshög. Vattendraget ringlar sig genom både lövskog och det finns betesmark på båda sidorna. Det är en klar, mindre bäck med en bredd på 2 meter och ett medeldjup på 0,3 meter. Botten domineras av grus och strandmiljön domineras av träd och halvgräs. Det dominerande trädslaget är al.

Tillstånd

I Ålebäcken hittades åtta taxa. De taxa som dominerade var tvåvingelarv (44%) och sötvattensmärla (29%), följt av dagsländelarv (12%). Fullständig beskrivning över taxa finns i tabell 3.

Tabell 3. Förteckning över taxa funna i Ålebäcken

Taxa	Antal	Andel
Tvåvingelarv	34 st	44%
Sötvattensmärla	22 st	29%
Dagsländelarv	9 st	12%
Sötvattensgråsugga	3 st	4%
Icke identifierbar art	3 st	4%
Blåsnäcka	2 st	3%
Dammsnäcka	2 st	3%
Nattsländelarv	2 st	3%
Totalt	77 st	100%

I Ålebäcken fungerar dagsländelarv och tvåvingelarv som fiskföda. Även nattsländelarv är föda för fisk. Dagsländelarv, sötvattensmärla och nattsländelarv tyder på ett vattendrag som inte är försurat. Detta stärks av fynd av blåssnäcka och dammsnäcka då snäckor är kalkkrävande och där med försurningskänsliga. Ett så stort fynd av dagssländelarv tyder även på att vattnet inte är förorenat. Då ett litet fynd av sötvattensgråsugga gjordes kan detta tyda på en stor mängd organiskt material. Även sötvattensmärlan trivs där det finns organiskt material.

3.1.4 Hökesån

Lokalbeskrivning

Hökesån ligger i Habo i Jönköpings län. Vattendraget ligger i en sänka och längs ena sidan finns en promenadstig. Vattendraget än 4,5 meter brett och har ett medeldjup på 0,4 meter. Maxdjupet år 0,8 meter. Vattnet är svagt färgat och grumligt och botten domineras av grus. Kring ån finns främst blandskog där de dominerande trädslagen är al och gran.

Tillstånd

I Hökesån påträffades sju taxa. Tvåvingelarv (36%), sötvattensmärla (22%) och bäcksländelarv (21%) dominerade följt av dagsländelarv (17%). Fullständig beskrivning finns i tabell 4.

Tabell 4. Förteckning över taxa funna i Hökesån

Taxa	Antal	Andel
Tvåvingelarv	21 st	36%
Sötvattensmärla	13 st	22%
Bäcksländelarv	12 st	21%
Dagsländelarv	10 st	17%
Nattsländelarv	1 st	2%
Daggmask	1 st	2%
Totalt	58 st	100 %

I Hökesån fungerar tvåvingelarv, som är det största taxat, och dagsländelarv som fiskföda. Sötvattensmärla och dagsländelarv visar på ett vattendrag som inte är försurat samtidigt som dagsländelarv och bäcksländelarv ger en indikation på ett vattendrag som inte är förorenat. Bäcksländelarvsfyndet talar också om att vattendraget är starkt strömmande, syrerikt och klart.

3.1.5 Rödån

Lokalbeskrivning

Rödån ligger ungefär två mil norr om Habo i Jönköpings län. Det är en klar, liten å med en bredd på en meter och ett medeldjup på 0,3 meter. Maxdjupet är 0,5 meter. Närmiljön domineras av blandskog och vid den inventerade sträckan fanns även en gräsmatta.

Tillstånd

I Rödån hittades fem taxa. Här dominerade bäcksländelarv (54%) och tvåvingelarv (23%) följt av sötvattensmärla (13%) och nattsländelarv (8%). Fullständig förteckning finns i tabell 5.

Tabell 5. Förteckning över taxa funna i Rödån

Taxa	Antal	Andel
Bäcksländelarv	28 st	54%
Tvåvingelarv	12 st	23%
Sötvattensmärla	7 st	13%
Nattsländelarv	4 st	8%
Fåborstmask	1 st	2%
Totalt	52 st	100%

I Rödån indikerar en sådan dominans av bäcksländelarv ett syrerikt, oförorenat klart vatten. Tvåvingelarv och nattsländelarv fungerar som föda för fisk. Även nattsländelarv indikerar på ett vattendrag som inte är förorenat. Nattsländelarv och bäcksländelarv är båda känsliga för mänsklig påverkan som t ex avverkning och vattenreglering.

3.1.6 Sjörydsbäcken

Lokalbeskrivning

Sjörydsbäcken ligger mitt inne i Hjo. Det är en mindre bäck med en medelbredd på ca 1,5 m och ett medeldjup på ca 0,2 m. På de djupaste ställena uppgår maxdjupet till 0,4 m. Vattnet är klart och ofärgat och botten domineras av sand följt av grus. Närmiljön består främst av lövskog, där det dominerande trädslagen är al men även asp och lönn finns. Vid strandkanten finns även gräs, buskar samt lövträd.

Tillstånd

I Sjörydsbäcken hittades åtta olika taxa men två taxa var dominerande, tvåvingelarv (51%) och sötvattensmärla (35%). Fullständig beskrivning finns i tabell 6.

Tabell 6. Förteckning över taxa funna i Sjörydsbäcken.

Taxa	Antal	Andel
Tvåvingelarv	22 st	51%

Sötvattensmärla	15 st	35%
Nätvingelarv	1 st	2%
Dagsländelarv	1 st	2%
Skalbaggelarv	1 st	2%
Virvelbagge	1 st	2%
Bäcksländelarv	1 st	2%
Icke identifierbar art	1 st	2%
Totalt	43 st	100%

Sjörydsbäcken är ej försurad då sötvattensmärla är försurningskänslig, arten är dock tålig mot föroreningar. Den trivs heller inte där pH understiger 5,5. Tvåvingelarv är den artrikaste ordningen med drygt 1300 arter i rinnande vatten och är svåra att artbestämma. Många av arterna är mygglarver vilka fungerar som fiskmat. Fynd av dagsländelarv styrker även påståendet om att bäcken ej är försurad då detta är en försurningskänslig ordning. Ordningen är även viktig som fiskföda.

3.1.7 Lillån

Lokalbeskrivning

Lillån ligger i Bankeryd i Jönköpings kommun och rinner i närheten av både idrottsplatser och industriområden. Naturen kring vattendraget är inte speciellet välskött då det på flera ställen ligger skräp och sopor. Trots namnet är vattendraget ungefär 4 meter brett och har ett medeldjup på 0,4 meter. Maxdjupet ligger på 1,1 meter. Vattnet är svagt färgat och grumligt och har en relativt snabb vattenhastighet. Grus dominerar bottensubstratet följt av sten. Närmiljön klassas som blandskog med al och tall som dominerande trädslag men vid strandkanten växer främst gräs.

Tillstånd

I Lillån hittades fem taxa med dominans av sötvattensmärla (43%) och tvåvingelarv (36%). Fullständig beskrivning finns i tabell 7.

Tabell 7. Förteckning över taxa funna i Lillån

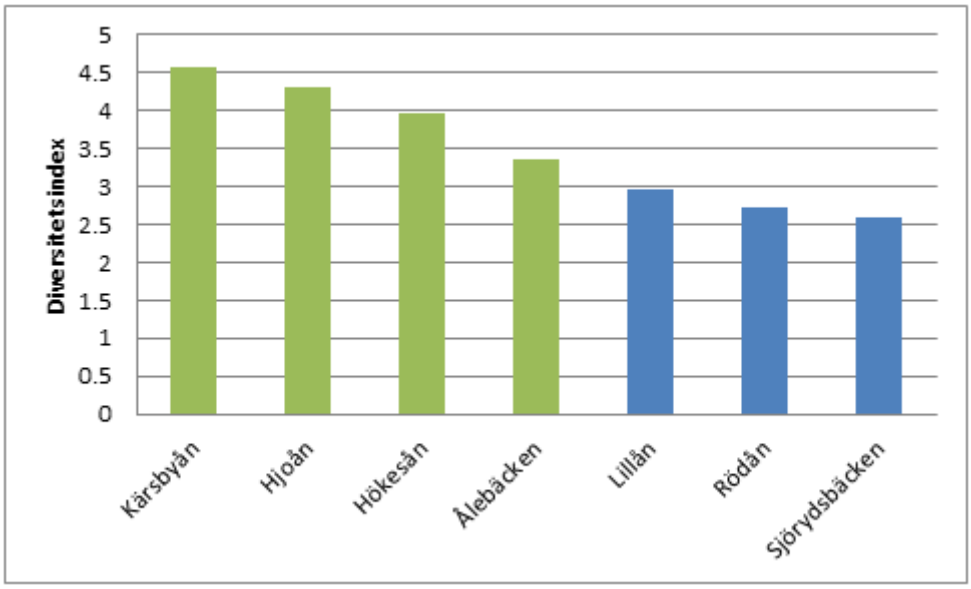
Taxa	Antal	Andel
Sötvattensmärla	12 st	43%

Tvåvingelarv	10 st	36%
Dagsländelarv	4 st	14%
Bäcksländelarv	1 st	4%
Sävsländelarv	1 st	4%
Totalt	28 st	100%

I Lillån påträffades endast 28 organismer vid inventeringstillfället och med så få organismer funna i relation till vattendragets storlek är det svårt att dra några tillförlitliga slutsatser.

3.2 Analyser

Med hjälp av Simpsons diversitetsindex fördelade sig de olika vattendragen så att de fyra vattendrag med högst diversitetsindex är även de vattendrag där harren har observerats. I figur 3 visas hur Simpsons diversitetsindex fördelar sig över de olika vattendragen.



Figur 3. Fördelning av Simspsons diversitetsindex över de sju inventerade vattendragen. De vattendrag där harren observerats är grönmarkerade medan de vattendrag där harren inte observerats är blåmarkerade. De fyra vattendrag där harren observerats är också de med högst index.

Ett icke-parvist ordnat *T*-test gjordes för att undersöka om det var någon statistisk signifikant skillnad i diversitetsindex mellan de vattendragen med observerad harr och de utan.

Hypotesen som testades var:

H_0: Medelvärdena mellan vattendragen skiljer sig inte

H_1: Medelvärdena för vattendragen med observerad harr är inte lika medelvärdena från vattendragen utan observerad harr

Då p-värdet blir så pass lågt som 0,01 kan nollhypotesen förkastas och det bevisas att de vattendragen med observerad harr har ett högre diversitetsindex (Tabell 8).

Tabell 8. Icke parvist *T*-test över diversitetsindex (two tail).

	Antal vattendrag	Medelvärde	Standardavvikelse
Vattendrag med observerad harr	4	4,053	0,523
Vattendrag utan observerad harr	3	2,460	0,183
t-värde: 4,58, frihetsgrader: 5, p-värde: 0,01			

Denna uppdelning av vattendrag användes sedan för ytterligare analyser angående resultat från inventeringen.

Ett icke-parvist ordnat *T*-test gjordes för att undersöka om antal taxa har någon betydelse för harrens förekomst grupperna emellan. Hypotesen som testades var:

H_0: Det finns inget samband mellan antalet taxa och förekomst av harr

H_1: Det finns ett samband mellan antalet taxa och förekomst av harr

Testet visar att antalet taxa inte har någon betydelse för harrens förekomst (p=0.225; se tabell 9).

Tabell 9. Icke parvist *T*-test över antal taxa (one tail).

	Antal vattendrag	Medelvärde	Standardavvikelse
Vattendrag med observerad harr	4	7	1,15
Vattendrag utan observerad harr	3	6	1,73
t-värde: 0,87, frihetsgrader: 5, p-värde: 0,225			

Eftersom detta inte gav något pålitligt samband så jämförs istället vattendragens individtäthet. Samma *T*-test görs men med antal individer istället för antal taxa. Hypotesen lyder:

H_0: Det finns inget samband mellan antalet individer och förekomst av harr

H_1: Det finns ett samband mellan antalet individer och förekomst av harr

Testet visar att antal individer inte har någon betydelse för harrens förekomst (p=0,071; se tabell 10). Dock är är p-värdet betydligt lägre än vid jämförelsen av antalet taxa och en misstanke om samband kan göras.

Tabell 10. Icke parvist *T*-test över antal individer (one tail).

	Antal vattendrag	Medelvärde	Standardavvikelse
Vattendrag med observerad harr	4	78	34,6
Vattendrag utan observerad harr	3	41	12,1
t-värde: 1,98, frihetsgrader: 5, p-värde: 0,071			

Eftersom detta inte gav ett säkert svar så testades tillgången på fiskföda (antal individer av tvåvingelarv, dagsländelarv och nattsländelarv) i de olika vattendragsgrupperna.

H_0: Det finns inget samband mellan tillgången på fiskföda och förekomst av harr

H_1: Det finns ett samband mellan tillgången på fiskföda och förekomst av harr

Här är p-värdet så lågt att nollhypotesen kan förkastas och det bevisas att det finns ett samband mellan tillgången på fiskföda och förekomst av harr (p=0,0065; se tabell 12). Alltså spelar antal individer fiskföda stor roll för harren. Slutsatsen är att abundansen av de arter som utgör födounderlaget för harren är det viktigaste av det som testats, det vill säga bottenfaunan.

Tabell 12. Icke parvist *T*-test över antal individer fiskföda (one-tail).

	Antal vattendrag	Medelvärde	Standardavvikelse
Vattendrag med observerad harr	4	42,3	10
Vattendrag utan observerad harr	3	17,67	7,73
t-värde: 4,3, frihetsgrader: 5, p-värde: 0,0065			

4. Diskussion

Lokalbeskrivningarna av vattendragen säger att alla sju vattendrag är lämpliga för harr då de uppfyller harrens krav på bottensubstrat, djup och storlek. Det som skiljer vattendragen från varandra är tillgången på föda för harren. Vid de statistiska analyserna bevisades det att födounderlaget har en betydande roll för harrens förekomst. Detta är något som låter helt logiskt och kanske kan inventeringar enbart efter harrföda göras för att ta reda på vilka vattendrag som har förutsättningar för förekomst av harr. Ur naturvårdssynpunkt skall alltså födounderlaget prioriteras om harren skall skyddas. Ett annat alternativ kan vara att anlägga naturreservat kring de vattendrag som anses vara mest lämpade för harren. Då vattnet är i ständig rörelse hämmas dock bevarande av vattendrag genom naturreservat. Ett naturreservat är ingen garanti för god vattenkvalitet då vatten som rinner genom vattendraget kan vara förorenat från aktiviteter och verksamheter som ligger långt bort från reservatets gränser.

Vad författaren vet så har det inte förekommit några studier som kopplat bottenfaunan till harrens förekomst tidigare. Jämfört med besläktade fiskar som lax och öring har det skett relativt lite forskning om harren och dess ekologi (Ingram et al., 2000). För att säkerställa harrens fortsatta existens kan en inventering av olika vattendrags bottenfauna göras för att ta reda på vart harren trivs bäst. Efter det kan prioriteringar göras på de vattendrag med lämpliga förutsättningar och eventuella åtgärder som t ex införande av naturreservat eller rivning av vandringshinder kan göras. Enligt egen mening bör de vattendrag där harren redan leker prioriteras. Detta för att få en livskraftig population då beståndet idag är minskande.

Alternativa faktorer som kan ha påverkat resultaten är kunskapsbrist inom artbestämning och rutinbrister i inventeringen. Med den bestämningslitteratur som fanns att tillgå i kombination med författarens kunskap var det inte möjligt att bestämma flertalet organismer längre än till ordning. Vissa bäcksländelarver, nattsländelarver och dagsländelarver är pålitliga indikatorarter och kunde dessa bestämmas till artnivå skulle det ge ett mer tillförlitligt resultat. För att få bästa resultat vid inventeringen krävs rutiner som främst förvärvas genom erfarenhet. Detta observerades då inventeringarna gick lättare att genomföra ju mer inventeringar som utförts. Både utplockning av djuren samt håvandet gick smidigare med tiden. En annan faktor som kan ha påverkat är vädret. Då vintern dröjde kvar tämligen länge det här året kanske inte heller inventeringen gav rättvisa resultat. Snö och is låg kvar längre än normalt och en del vår- och sommarlevande arter kanske inte en del letat sig fram än.

Simpsons diversitetsindex berättar att de fyra vattendragen där harr observerats har högst artrikedom. En hög artrikedom betyder hög biologisk mångfald vilket gynnar flertalet arter och gör vattendraget värt att bevara och prioriteras inom naturvård. De fyra vattendrag med högst diversitetsindex är även de vattendrag där harren har observerats. Ett högt diversitetsindex kan visa på ett biotoprikt vattendrag, vilket är viktigt för harren och flera andra organismer. Ett lågt diversitetsindex kan antyda på försurade eller förorenade vattendrag. Dock är två av vattendragen som inte hyser harr betydligt mindre än de andra inventerade vattendragen, nämligen Rödån och Sjörydsbäcken. Enligt Solomon har mindre

vattendrag inte samma kapacitet att hysa lika många arter som större vattendrag och detta bör tas till hänsyn. Solomon säger också att ett samhälle med hög artrikedom även är mer stabilt än ett samhälle med låg artrikedom. Vid en högre artrikedom blir enstaka arter mindre kritiskt viktiga för samhället. Finns det många möjliga interaktioner är det mindre troligt att en störning kan påverka så många beståndsdelar att den slår ut hela samhället (Solomon, 2008). Då vattendragen utgör lekområden kan det diskuteras om det är de vuxna eller de juvenila harrarnas matbehov som ska tillfredsställas. Varken de vuxna fiskarna eller avkomman verkar spendera lång tid i vattendragen. Dock nämner Sempeski och Gaudin (1994) vikten av lugna pooler i vattendragen. Dessa pooler behövs för att honan ska kunna vila mellan parningstillfällena. Kanske ligger då vikten i att vattendraget måste innehålla en viss mängd fiskföda för att honan behöver äta mycket mellan parningstillfällena.

Simpsons diversitetsindex har några brister som bör kännas till. En av dem är att alla arter behandlas lika. Arternas förekomst är det enda som påverkar deras relevans. En rödlistad art och en mer allmän art behandlas med samma värde och stora arter behandlas på samma sätt som små arter (Solomon, 2008). Det finns även arter som uppträder i lågt antal men ändå är oerhört viktiga för samhället (Solomon, 2008; Mouillot, et al., 2013).

Med hjälp av indikationer av de olika taxa som hittades kunde vattendragens tillstånds bestämmas. De resultat som kommer att diskuteras här är försurning och förorening då detta kan vara kritiska faktorer för den biologiska mångfalden (Petersson, 2008). Gemensamt för de vattendrag med observerad harr (Hjoån, Kärsbyån, Hökesån och Ålebäcken) är att inget av de fyra vattendragen är försurade. Inte heller Sjörydsbäcken där harren inte observerats är försurad. Dock kunde inte någon större skillnad mellan dessa faktorer utskiljas bland vattendragen. Detta stärker slutsatsen om att det faktorn fiskföda som påverkar harrens förekomst.

I N. Nilssons rapport ”Vätternharren” från 2009 beskriver författaren orsaker till den nedåtgående trenden för harren. Han nämner bland annat ökad predation och klimatförändringar. Resultaten i den här rapporten visar dock på en alternativ förklaring till varför harren uppträder i vissa vattendrag. Efter inventeringar och analyser visas tydligt att det är mängden fiskföda som påverkar harrens förekomst. Eventuellt kan Nilssons idé om näringsstatus påverka faunan, men resultaten från denna studie visar hur påverkan ser ut. Förhoppningsvis kan resultat från denna studie ge uppslag till fortsatt forskning om hur näringsstatusen påverkar mängden föda.

Gönczi (1989) nämner att tätheten av föda kan påverkas av förändringar i miljön. Eventuell påverkan av Vätternbäckarna bör därmed bedrivas med försiktighet så att inte mängden föda minskar och gör det omöjligt för harren att leva där. Taxat bäcksländelarv är känsliga mot just mänsklig påverkan och dessa representeras kraftigast i Rödån och Hökesån. Hökesån, där harr observerats, verkar vara en optimal plats för harren då den inte är försurad eller förorenad, innehåller en stor mängd fiskföda samt visar på en låg mänsklig påverkan. I Rödån, där harren inte observerats, fanns det dock ont om fiskföda trots en indikation av ett opåverkat vatten. Att det inte finns fiskföda där kan bero på att det är ett mindre vattendrag och sådana inte mäktar med att hålla en större mängd arter (Solomon, 2008).

Denna rapport kan ses som en liten pilotstudie för framtida undersökningar. För att främja harrens, och kanske även andra fiskarters leverne kan liknande inventeringar göras.

5. Referenser

Bernes, C. (2001) *Biologisk mångfald i Sverige,* (2:a upplagan), Davidssons tryckeri, Växjö

Brelin, D. (2011) *Fångstförbud för harr i Vättern.* Vattenvårdsförbundet. Tillgänglig på Internet: http://projektwebbar.lansstyrelsen.se/vattern/SiteCollectionDocuments/sv/vatternvardsforbundet/forbundet/F%C3%A5ngstf%C3%B6rbud%20Harr%20DABR%2020110322.pdf [hämtad 13.02.20]

Bydén, S., Larsson, A-M. & Olsson, M. (2003) *Mäta vatten – undersökningar av sött och salt vatten,* (3:e upplagan), Avdelningen för tillämpad miljövetenskap och Avdelningen för oceanografi, Göteborgs universitet

Douwes, P., Bellman, H., Sandhall., Å & Hansson, C. (1998) *Insekter – en fälthandbok,* (2:a upplagan), Stenström Interpublishing AB, Stockholm

Fabricius,E. & Gustafson, K-J. (1955) Observations on the Spawning Behaviour of the Grayling, *Thymallus thymallus* (L.). *Institute of freshwater research, Drottningholm* **36**: 75-103

Freyhoff, J. (2011) *Thymallus thymallus.* IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. Tillgängligt på Internet: http://www.iucnredlist.org/details/summary/21875/0 [hämtad 13.02.20]

Gärdenfors, U., Hall, R., Hansson, C. & Wilander, P. (2004) *Svensk småkrypsfauna – En bestämningsbok till ryggradslösa djur utom insekter,* Studentlitteratur, Lund

Gönczi, A. (1989). A study of physical parameters at the spawning site of the European grayling (*Thymallus thymallus L.*). *Regulated rivers: Research and management* **3**: 221-224

Ingram, A. and Ibbotson, A. and Gallagher, M. (2000) *The ecology and management of the European grayling Thymallus thymallus (Linnaeus). Interim report.* East Stoke, UK, Institute of Freshwater Ecology, 91pp

Ivarsson, A. (1997) *Harr.* Tillgängligt på Internet: http://www.fiskbasen.se/harr.html [hämtad 13.02.20]

Lindell, M & Melin, D. *Vättern och vätterbäckars ändringar under de senaste hundra åren*. Vattenvårdsförbundet & Länsstyrelsen i Jönköping. Tillgängligt på Internet: http://projektwebbar.lansstyrelsen.se/vattern/SiteCollectionDocuments/sv/vatternvardsforbundet/publikationer/ovriga-publikationer/Vatterns%20forandringar%20under%201900.pdf [hämtad 13.02.18]

Lindell, M., Johansson, T., Eriksson, P., Thörne, P. & Norrgård, J. (2008) *Bevarandeplan för NATURA 2000 i Vättern.* Rapport nr 95 från Vattenvårdsförbundet. Tillgänglig på Internet: http://www.lansstyrelsen.se/ostergotland/SiteCollectionDocuments/sv/djur-och-

natur/skyddad-natur/natura-2000/bevarandeplaner-kommunvis/bevarandeplan_SE0230268_Vattern_klar_081017.pdf [hämtad 13.02.20]

Lundberg, S. & Larje, R. (2002) *Handbok om strömmande vatten*, Naturhistoriska riksmuseet och Svenska Naturskyddsföreningen

Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2012. *Fritidsfisket i Vättern.* Tillgänglig på internet: http://www.lansstyrelsen.se/jonkoping/Sv/nyheter/2012/Pages/fritidsfisket-i-vattern.aspx?keyword=harr+jonkoping [hämtad 13.02.20]

Løvås, G (2006) *Statistik – metoder och tillämpningar* (1:a upplagan), Liber, Malmö

Mandahl-Barth G. (1991) *Vad jag finner i sjö och å,* (6:e upplagan), Norstedts förlag AB

Mouillot D, Bellwood DR, Baraloto C, Chave J, Galzin R, et al. (2013) Rare Species Support Vulnerable Functions in High-Diversity Ecosystems. *Plos biology* 11(5): e1001569. doi:10.1371/journal.pbio.1001569

Naturvårdsverket (2008), *Bottenfauna i sjöars litoral och vattendrag – oberoende urval,* Version 1:1. Tillgängligt på Internet: https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb280004804/Bottenfauna+i+sj%c3%b6ars+litoral+och+vattendrag,+M42-+inventering+med+oberoende+urval.pdf [hämtad 2013-03-19]

Naturvårdsverket (2006), *Lokalbeskrivning,* Version 1:6. Tillgänglig på Internet: https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb280004849/Lokalbeskrivning.pdf

Nilsson, N. (2009) *Vätternharren.* Rapport nr 97 från Vätternvårdsförbundet. Tillgänglig på Internet: http://www.lansstyrelsen.se/jonkoping/SiteCollectionDocuments/Sv/djur-och-natur/fiske/Rapport_Vatterharr_manus_for_tryckminsta2.pdf [hämtad 13.02.20]

Nordwall, F., Eriksson, T., Eriksson, L-O & Näslund, I. *Ekologi och skötselprinciper för strömlevande harr (Thymallus thymallus L.).* Vattenbruksinstitutionen, Sveriges lantbruksuniversitet. Tillgänglig på Internet: http://www2.vfm.slu.se/publikationer/pdf/Rapport%2033%20Ekologi%20och%20sk%C3%B6tselprinciper%20f%C3%B6r%20str%C3%B6mlevande%20harr.pdf [hämtad 13.02.21]

Northcote, T. (1995) Comparative biology and management of Arctic and European grayling (Salmonidae, *Thymallus*). *Reviews of Fish Biology and Fisheries* **5**: 141-194

Nykänen, M & Huusko, A (2002) Suitability criteria for spawning habitat of riverine European grayling. *Journal of fish biology* **60**: 1351–1354

Ovidio, M., Parkinson, D., Damien, S. & Philippart, J-C. (2004) Spawning movement of European grayling *Thymallus thymallus* in the river Aisne (Belgium). *Fooia Zool.* **53**: 87-98

Parkinson, D., Phillipart, J-C. & Baras, E. (1999) A preliminary investigation of spawning migrations of grayling in a small stream as determined by radio-tracking. *Journal of Fish Biology* **55**: 172-82

Petersson, G. *Försurning.* Chalmers. Tillgänglig på Internet: http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/72644.pdf [hämtad 13.06.11]

Sempeski, P & Gaudin, P. (1995) Habitat selection by grayling – I. Spawning habitats. *Journal of Fish Biology* **47**: 256-265

Smith, T. & Smith, R. (2009) *Elements of ecology*, (7:e upplagan), Pearson Benjamin Cummings, San Francisco

Solomon et al. (2008) *Biology*, (8:e upplagan), Thomson Brooks/Cole

6. Bilageförteckning

Ifyllda lokalbeskrivningsblanketter till de inventerade vattendragen

Tabell över vad de inventerade arterna indikerar

Bilaga 1. Protokoll för lokalbeskrivning - sjöar och vattendrag

Lokalbeskrivningsprotokoll för undersökningstyp:
☒ Bottenfauna (**B**) ☐ Stormusslor, ☐ Elfiske (**E**), ☐ Provfiske,
☐ Övervattensväxter ☐ Växtplankton ☐ Kiselalger (**K**) ☐ Makrofyter,
☐ Annan (**A**): .....

Vattenområdesuppgifter			
Län	Jönköping	Huvudflodområde	
Kommun	Jönköping	Lokalnummer	
Topografisk karta		Höjd över havet	m
Sjö/Vattendrag	Lillån	Vattenkoordinater	
Lokalnamn	Sjöåkra		
Lokalkoordinater	6414521, 44879		

Provtagningsuppgifter			
Datum	12/4 -13	**Provtagare**	Susanna Karlsson
Organisation	Högskolan i Skövde		
Syfte	Inventering		
Metod för provtagning	M42	**Vattenkemiskt prov taget**	☐ Ja ☒ Nej

Lokaluppgifter					
Lokalens längd	50	m	**Vattenhastighet (0-3)**	2	
Lokalens bredd	☐ Mätt ☒ Uppskattad 60	m	**Grumlighet**	☐ klart ☒ grumligt ☐ mycket grumligt	
Lokalens yta (**E**)		m^2	**Färg**	☐ klart ☒ färgat ☐ starkt färgat	
Vattendragsbredd, våt yta	4	m	**Vattentemperatur**		°C
Vattendragsbredd (normal fåra)		m	Lufttemperatur		°C
Vattennivå	☐ låg ☒ medel ☐ hög		Trofinivå (0-3)		
Lokalens medeldjup	0,4	m	**Märkning av lokal**	Sopor, järn, industri, fotbollsplan	
Lokalens maxdjup	1,1	m			

Bottensubstrat och vattenvegetation

(Dominerande typ D1, D2, D3; Yttäckning (klassindelat) 0: Saknas, 1: <5 %, 2: 5-50 %, 3: >50 %)

Oorganiskt material*	***Dom.***	***Yttäckn.***	**Vegetationstyp**	***Dom.***	***Yttäckn.***	**Dominerande art**
Finsediment <0,06mm	D3	0	Övervattenväxter			
Sand 0,06-2 mm			Flytbladsväxter			
Grus 2-60 mm	D1	0	Långskottsväxter			
Fingrus 2-6 mm			Rosettväxter			
Mellangrus 6-20 mm			Mossor			
Grovgrus 20-60 mm			Påväxtalger			
Sten 60-600 mm	D2	1				
Mellansten 60-200 mm						
Grovsten 200-600 mm						
Block 600-2000			Inbäddning (0-3)			
Häll >2000 mm			(se instruktion)			
Organiskt material	***Dom.***	***Yttäckn.***		***Dom.***	***Yttäckn.***	
Findetritus	D3	0	Fin död ved			
Grovdetritus	D1	0	Grov död ved	D2	1	

* För registrering enligt äldre svensk kornstorleksskala: se tabell i slutet av fältprotokollet

d

Närmiljö 0-30 m								
(Dominerande typ D1, D2, D3; Yttäckning (klassindelat) 0: Saknas, 1: <5 %, 2: 5-50 %, 3: >50 %)								
	Dom.	*Yttäckn.*		***Dom.***	*Yttäckn.*		***Dom.***	*Yttäckn.*
Lövskog			Åker			Blockmark		
Barrskog			Äng			Artificiell mark		
Blandskog*	D1		Hed			Annat (specificera)		
Kalhygge*			Kalfjäll					
Våtmark			Hällmark			**OBS! (se instruktion)*		

Strandmiljö 0-5 m			
	Dom. typ (D1,D2,D3)	***Dominerande art***	***Subdominerande art***
Träd	D2	al, tall	
Buskar	D3		
Gräs o halvgräs (inkl. vass)	D1		
Annan vegetation, *specificera om möjl.*			
Övrigt (sten, åker, obeväxt mark), *specificera om möjl.*			

Beskuggning och krontäckning			
	Yttäckn.		*Yttäckn.*
Beskuggning (0-3)	2	Krontäckning (0-3)	

Påverkan	
Typ (i fallande ordning)	**Påverkans styrka (1, 2 eller 3)**
A	
B	
C	
D	
E	

Bottensubstrat (äldre svensk skala)*					
(Dominerande typ D1, D2, D3; Yttäckning (klassindelat) 0: Saknas, 1: <5 %, 2: 5-50 %, 3: >50 %)					
Oorganiskt material	***Dom.***	***Yttäckn.***	**Oorganiskt material**	***Dom.***	**Yttäckn.**
FINSEDIMENT <0,2 MM			Grov sten 100-200 mm		
Sand 0,2-2 mm			Fina block 200-400 mm		
Grus 2-20 mm			Grova block 400-2000		
Fin sten 20-100 mm			Häll >2000 mm		

*Kan användas som alternativ till registrering enligt fältprotokollets första sida.

Bilaga 1. Protokoll för lokalbeskrivning - sjöar och vattendrag

Lokalbeskrivningsprotokoll för undersökningstyp:
☒ Bottenfauna (**B**) ☐ Stormusslor, ☐ Elfiske (**E**), ☐ Kiselalger (**K**) ☐ Provfiske, ☐ Makrofyter,
☐ Övervattensväxter ☐ Växtplankton ☐ Annan (**A**): .....

Vattenområdesuppgifter			
Län	Jönköping	Huvudflodområde	
Kommun	Habo	Lokalnummer	
Topografisk karta		Höjd över havet	m
Sjö/Vattendrag	Hökesån	Vattenkoordinater	
Lokalnamn	Kråkeryd/Dalastugan		
Lokalkoordinater	6419570, 446142		

Provtagningsuppgifter			
Datum	12/4 - 13	**Provtagare**	Susanna Karlsson
Organisation	Högskolan i Skövde		
Syfte	Inventering		
Metod för provtagning	M42	**Vattenkemiskt prov taget**	☐ Ja ☒ Nej

Lokaluppgifter			
Lokalens längd	50 m	**Vattenhastighet (0-3)**	2
Lokalens bredd	☐ Mätt ☒ Uppskattad 60 m	**Grumlighet**	☐ klart ☒ grumligt ☐ mycket grumligt
Lokalens yta (**E**)	m^2	**Färg**	☐ klart ☒ färgat ☐ starkt färgat
Vattendragsbredd, våt yta	4,5 m	**Vattentemperatur**	°C
Vattendragsbredd (normal fåra)	m	Lufttemperatur	°C
Vattennivå	☐ låg ☒ medel ☐ hög	Trofinivå (0-3)	
Lokalens medeldjup	0,4 m	**Märkning av lokal**	Brant på ena sidan, vandringsled
Lokalens maxdjup	1 m		

Bottensubstrat och vattenvegetation

(Dominerande typ D1, D2, D3; Yttäckning (klassindelat) 0: Saknas, 1: <5 %, 2: 5-50 %, 3: >50 %)

Oorganiskt material*	***Dom.***	***Yttäckn.***	**Vegetationstyp**	***Dom.***	***Yttäckn.***	**Dominerande art**
Finsediment <0,06mm	D3	0	Övervattenväxter			
Sand 0,06-2 mm			Flytbladsväxter			
Grus 2-60 mm	D1	0	Långskottsväxter			
Fingrus 2-6 mm			Rosettväxter			
Mellangrus 6-20 mm			Mossor			
Grovgrus 20-60 mm			Påväxtalger			
Sten 60-600 mm	D2	1				
Mellansten 60-200 mm						
Grovsten 200-600 mm						
Block 600-2000			Inbäddning (0-3)			
Häll >2000 mm			(se instruktion)			
Organiskt material	***Dom.***	***Yttäckn.***		***Dom.***	***Yttäckn.***	
Findetritus	D3	0	Fin död ved	D2	1	
Grovdetritus	D1	0	Grov död ved			

* För registrering enligt äldre svensk kornstorleksskala: se tabell i slutet av fältprotokollet

Närmiljö 0-30 m								
(Dominerande typ D1, D2, D3; Yttäckning (klassindelat) 0: Saknas, 1: <5 %, 2: 5-50 %, 3: >50 %)								
	Dom.	*Yttäckn.*		***Dom.***	*Yttäckn.*		***Dom.***	*Yttäckn.*
Lövskog			Åker			Blockmark		
Barrskog			Äng			Artificiell mark		
Blandskog*	D1		Hed			Annat (specificera)		
Kalhygge*			Kalfjäll					
Våtmark			Hällmark			**OBS! (se instruktion)*		

Strandmiljö 0-5 m			
	Dom. typ (D1,D2,D3)	***Dominerande art***	***Subdominerande art***
Träd	D1	al, gran	
Buskar	D2		
Gräs o halvgräs (inkl. vass)	D3		
Annan vegetation, *specificera om möjl.*			
Övrigt (sten, åker, obeväxt mark), *specificera om möjl.*			

Beskuggning och krontäckning			
	Yttäckn.		*Yttäckn.*
Beskuggning (0-3)	2	Krontäckning (0-3)	

Påverkan	
Typ (i fallande ordning)	**Påverkans styrka (1, 2 eller 3)**
A	
B	
C	
D	
E	

Bottensubstrat (äldre svensk skala)*					
(Dominerande typ D1, D2, D3; Yttäckning (klassindelat) 0: Saknas, 1: <5 %, 2: 5-50 %, 3: >50 %)					
Oorganiskt material	***Dom.***	***Yttäckn.***	**Oorganiskt material**	***Dom.***	**Yttäckn.**
FINSEDIMENT <0,2 MM			Grov sten 100-200 mm		
Sand 0,2-2 mm			Fina block 200-400 mm		
Grus 2-20 mm			Grova block 400-2000		
Fin sten 20-100 mm			Häll >2000 mm		

*Kan användas som alternativ till registrering enligt fältprotokollets första sida.

Bilaga 1. Protokoll för lokalbeskrivning - sjöar och vattendrag

Lokalbeskrivningsprotokoll för undersökningstyp:
☒ Bottenfauna (**B**) ☐ Stormusslor, ☐ Elfiske (**E**), ☐ Provfiske,
☐ Övervattensväxter ☐ Växtplankton ☐ Kiselalger (**K**) ☐ Makrofyter,
☐ Annan (**A**): .....

Vattenområdesuppgifter			
Län	Jönköping	Huvudflodområde	
Kommun	Habo	Lokalnummer	
Topografisk karta		Höjd över havet	m
Sjö/Vattendrag	Rödån	Vattenkoordinater	
Lokalnamn	Brandstorp		
Lokalkoordinater	6434124, 451959		

Provtagningsuppgifter			
Datum	12/4 - 13	**Provtagare**	Susanna Karlsson
Organisation	Högskolan i Skövde		
Syfte	Inventering		
Metod för provtagning	M42	**Vattenkemiskt prov taget**	☐ Ja ☒ Nej

Lokaluppgifter			
Lokalens längd	50 m	**Vattenhastighet (0-3)**	1
Lokalens bredd	☐ Mätt ☒ Uppskattad 60 m	**Grumlighet**	☒ klart ☐ grumligt ☐ mycket grumligt
Lokalens yta (**E**)	m^2	**Färg**	☒ klart ☐ färgat ☐ starkt färgat
Vattendragsbredd, våt yta	1 m	**Vattentemperatur**	°C
Vattendragsbredd (normal fåra)	m	Lufttemperatur	°C
Vattennivå	☒ låg ☐ medel ☐ hög	Trofinivå (0-3)	
Lokalens medeldjup	0,3 m	**Märkning av lokal**	Torp, gräsmatta
Lokalens maxdjup	0,5 m		

Bottensubstrat och vattenvegetation

(Dominerande typ D1, D2, D3; Yttäckning (klassindelat) 0: Saknas, 1: <5 %, 2: 5-50 %, 3: >50 %)

Oorganiskt material*	***Dom.***	***Yttäckn.***	**Vegetationstyp**	***Dom.***	***Yttäckn.***	**Dominerande art**
Finsediment <0,06mm	D3	0	Övervattenväxter			
Sand 0,06-2 mm			Flytbladsväxter			
Grus 2-60 mm	D1	0	Långskottsväxter			
Fingrus 2-6 mm			Rosettväxter			
Mellangrus 6-20 mm			Mossor			
Grovgrus 20-60 mm			Påväxtalger			
Sten 60-600 mm	D2	1				
Mellansten 60-200 mm						
Grovsten 200-600 mm						
Block 600-2000			Inbäddning (0-3)			
Häll >2000 mm			(se instruktion)			
Organiskt material	***Dom.***	***Yttäckn.***		***Dom.***	***Yttäckn.***	
Findetritus			Fin död ved			
Grovdetritus			Grov död ved			

* För registrering enligt äldre svensk komstorleksskala: se tabell i slutet av fältprotokollet

Närmiljö 0-30 m								
(Dominerande typ D1, D2, D3; Yttäckning (klassindelat) 0: Saknas, 1: <5 %, 2: 5-50 %, 3: >50 %)								
	Dom.	*Yttäckn.*		***Dom.***	*Yttäckn.*		***Dom.***	*Yttäckn.*
Lövskog			Åker			Blockmark		
Barrskog			Äng			Artificiell mark		
Blandskog*	D2		Hed			Annat (specificera)	D1	
Kalhygge*			Kalfjäll			Gräsmatta		
Våtmark			Hällmark			**OBS! (se instruktion)*		

Strandmiljö 0-5 m			
	Dom. typ (D1,D2,D3)	***Dominerande art***	***Subdominerande art***
Träd			
Buskar			
Gräs o halvgräs (inkl. vass)	D1		
Annan vegetation, *specificera om möjl.*			
Övrigt (sten, åker, obeväxt mark), *specificera om möjl.*			

Beskuggning och krontäckning			
	Yttäckn.		*Yttäckn.*
Beskuggning (0-3)	1	Krontäckning (0-3)	

Påverkan	
Typ (i fallande ordning)	**Påverkans styrka (1, 2 eller 3)**
A	
B	
C	
D	
E	

Bottensubstrat (äldre svensk skala)*					
(Dominerande typ D1, D2, D3; Yttäckning (klassindelat) 0: Saknas, 1: <5 %, 2: 5-50 %, 3: >50 %)					
Oorganiskt material	***Dom.***	***Yttäckn.***	**Oorganiskt material**	***Dom.***	**Yttäckn.**
FINSEDIMENT <0,2 MM			Grov sten 100-200 mm		
Sand 0,2-2 mm			Fina block 200-400 mm		
Grus 2-20 mm			Grova block 400-2000		
Fin sten 20-100 mm			Häll >2000 mm		

*Kan användas som alternativ till registrering enligt fältprotokollets första sida.

Bilaga 1. Protokoll för lokalbeskrivning - sjöar och vattendrag

Lokalbeskrivningsprotokoll för undersökningstyp:
☒ Bottenfauna (B) ☐ Stormusslor, ☐ Elfiske (E), ☐ Kiselalger (K) ☐ Provfiske, ☐ Makrofyter,
☐ Övervattensväxter ☐ Växtplankton ☐ Annan (A): .....

Vattenområdesuppgifter			
Län	Västra götalands	Huvudflodområde	
Kommun	Hjo	Lokalnummer	
Topografisk karta		Höjd över havet	m
Sjö/Vattendrag	Sjörydsbäcken	Vattenkoordinater	
Lokalnamn	Sjöryd		
Lokalkoordinater	6463314, 459140		

Provtagningsuppgifter			
Datum	8/4 - 13	Provtagare	Susanna Karlsson
Organisation	Högskolan i Skövde		
Syfte	Inventering		
Metod för provtagning	M42	Vattenkemiskt prov taget	☐ Ja ☒ Nej

Lokaluppgifter			
Lokalens längd	50 m	Vattenhastighet (0-3)	1
Lokalens bredd	☐ Mät ☒ Uppskattad 60 m	Grumlighet	☒ klart ☐ grumligt ☐ mycket grumligt
Lokalens yta (E)	m^2	Färg	☒ klart ☐ färgat ☐ starkt färgat
Vattendragsbredd, våt yta	1,5 m	Vattentemperatur	°C
Vattendragsbredd (normal fåra)	m	Lufttemperatur	°C
Vattennivå	☒ låg ☐ medel ☐ hög	Trofinivå (0-3)	
Lokalens medeldjup	0,2 m	Märkning av lokal	
Lokalens maxdjup	0,4 m		

Bottensubstrat och vattenvegetation

(Dominerande typ D1, D2, D3; Yttäckning (klassindelat) 0: Saknas, 1: <5 %, 2: 5-50 %, 3: >50 %)

*Oorganiskt material**	*Dom.*	*Yttäckn.*	Vegetationstyp	*Dom.*	*Yttäckn.*	Dominerande art
Finsediment <0,06mm	D3	0	Övervattenväxter			
Sand 0,06-2 mm	D1	1	Flytbladsväxter			
Grus 2-60 mm	D2	1	Långskottsväxter			
Fingrus 2-6 mm			Rosettväxter			
Mellangrus 6-20 mm			Mossor			
Grovgrus 20-60 mm			Påväxtalger			
Sten 60-600 mm						
Mellersten 60-200 mm						
Grovsten 200-600 mm						
Block 600-2000			Inbäddning (0-3)			
Häll >2000 mm			(se instruktion)			
Organiskt material	*Dom.*	*Yttäckn.*		*Dom.*	*Yttäckn.*	
Findetritus	D1	0	Fin död ved	D2	0	
Grovdetritus	D3	0	Grov död ved			

* För registrering enligt äldre svensk kornstorleksskala: se tabell i slutet av fältprotokollet

Närmiljö 0-30 m								
(Dominerande typ D1, D2, D3; Yttäckning (klassindelat) 0: Saknas, 1: <5 %, 2: 5-50 %, 3: >50 %)								
	Dom.	*Yttäckn.*		***Dom.***	*Yttäckn.*		***Dom.***	*Yttäckn.*
Lövskog	D1	0	Åker			Blockmark		
Barrskog			Äng			Artificiell mark	D2	
Blandskog*			Hed			Annat (specificera)		
Kalhygge*			Kalfjäll					
Våtmark			Hällmark			**OBS! (se instruktion)*		

Strandmiljö 0-5 m			
	Dom. typ (D1,D2,D3)	***Dominerande art***	***Subdominerande art***
Träd	D2	al	
Buskar	D3		
Gräs o halvgräs (inkl. vass)	D1		
Annan vegetation, *specificera om möjl.*			
Övrigt (sten, åker, obeväxt mark), *specificera om möjl.*			

Beskuggning och krontäckning			
	Yttäckn.		*Yttäckn.*
Beskuggning (0-3)	2	Krontäckning (0-3)	

Påverkan	
Typ (i fallande ordning)	**Påverkans styrka (1, 2 eller 3)**
A	
B	
C	
D	
E	

Bottensubstrat (äldre svensk skala)*					
(Dominerande typ D1, D2, D3; Yttäckning (klassindelat) 0: Saknas, 1: <5 %, 2: 5-50 %, 3: >50 %)					
Oorganiskt material	***Dom.***	***Yttäckn.***	**Oorganiskt material**	***Dom.***	**Yttäckn.**
FINSEDIMENT <0,2 MM			Grov sten 100-200 mm		
Sand 0,2-2 mm			Fina block 200-400 mm		
Grus 2-20 mm			Grova block 400-2000		
Fin sten 20-100 mm			Häll >2000 mm		

*Kan användas som alternativ till registrering enligt fältprotokollets första sida.

Bilaga 1. Protokoll för lokalbeskrivning - sjöar och vattendrag

Lokalbeskrivningsprotokoll för undersökningstyp:
☒ Bottenfauna (B) ☐ Stormusslor, ☐ Elfiske (E), ☐ Kiselalger (K) ☐ Provfiske, ☐ Makrofyter,
☐ Övervattensväxter ☐ Växtplankton ☐ Annan (A): .....

Vattenområdesuppgifter			
Län	Östergötlands län	Huvudflodområde	
Kommun	Motala	Lokalnummer	
Topografisk karta		Höjd över havet	m
Sjö/Vattendrag	Kärsbyån	Vattenkoordinater	
Lokalnamn	Kärsby		
Lokalkoordinater	6491825, 499006		

Provtagningsuppgifter			
Datum	10/4 - 13	Provtagare	Susanna Karlsson
Organisation	Högskolan i Skövde		
Syfte	Inventering		
Metod för provtagning	M42	Vattenkemiskt prov taget	☐ Ja ☒ Nej

Lokaluppgifter			
Lokalens längd	50 m	Vattenhastighet (0-3)	0,2
Lokalens bredd	☐ Mätt ☒ Uppskattad m	Grumlighet	☒ klart ☐ grumligt ☐ mycket grumligt
Lokalens yta (E)	m^2	Färg	☒ klart ☐ färgat ☐ starkt färgat
Vattendragsbredd, vät yta	3,5 m	Vattentemperatur	°C
Vattendragsbredd (normal fåra)	m	Lufttemperatur	°C
Vattennivå	☐ låg ☒ medel ☐ hög	Trofinivå (0-3)	
Lokalens medeldjup	0,4 m	Märkning av lokal	Bro, vandringsstig
Lokalens maxdjup	0,7 m		

Bottensubstrat och vattenvegetation

(Dominerande typ D1, D2, D3; Yttäckning (klassindelat) 0: Saknas, 1: <5 %, 2: 5-50 %, 3: >50 %)

Oorganiskt material*	Dom.	Yttäckn.	Vegetationstyp	Dom.	Yttäckn.	Dominerande art
Finsediment <0,06mm			Övervattenväxter			
Sand 0,06-2 mm	D3	1	Flytbladsväxter			
Grus 2-60 mm	D1	1	Långskottsväxter			
Fingrus 2-6 mm			Rosettväxter			
Mellangrus 6-20 mm			Mossor			
Grovgrus 20-60 mm			Påväxtalger			
Sten 60-600 mm	D2	2				
Mellansten 60-200 mm						
Grovsten 200-600 mm						
Block 600-2000			Inbäddning (0-3)			
Häll >2000 mm			(se instruktion)			
Organiskt material	**Dom.**	**Yttäckn.**		**Dom.**	**Yttäckn.**	
Findetritus	D1	0	Fin död ved			
Grovdetritus	D2	0	Grov död ved	D3	1	

* För registrering enligt äldre svensk kornstorleksskala: se tabell i slutet av fältprotokollet

Bilaga 1. Protokoll för lokalbeskrivning - sjöar och vattendrag

Lokalbeskrivningsprotokoll för undersökningstyp:
☒ Bottenfauna (B) ☐ Stormusslor, ☐ Elfiske (E), ☐ Kiselalger (K) ☐ Provfiske, ☐ Makrofyter,
☐ Övervattensväxter ☐ Växtplankton ☐ Annan (A): .....

Vattenområdesuppgifter			
Län	Östergötlands län	Huvudflodområde	
Kommun	Motala	Lokalnummer	
Topografisk karta		Höjd över havet	m
Sjö/Vattendrag	Kärsbyån	Vattenkoordinater	
Lokalnamn	Kärsby		
Lokalkoordinater	6491825, 499006		

Provtagningsuppgifter			
Datum	10/4 - 13	Provtagare	Susanna Karlsson
Organisation	Högskolan i Skövde		
Syfte	Inventering		
Metod för provtagning	M42	Vattenkemiskt prov taget	☐ Ja ☒ Nej

Lokaluppgifter			
Lokalens längd	50 m	Vattenhastighet (0-3)	0,2
Lokalens bredd	☐ Mätt ☒ Uppskattad m	Grumlighet	☒ klart ☐ grumligt ☐ mycket grumligt
Lokalens yta (E)	m^2	Färg	☒ klart ☐ färgat ☐ starkt färgat
Vattendragsbredd, vät yta	3,5 m	Vattentemperatur	°C
Vattendragsbredd (normal fåra)	m	Lufttemperatur	°C
Vattennivå	☐ låg ☒ medel ☐ hög	Trofinivå (0-3)	
Lokalens medeldjup	0,4 m	Märkning av lokal	Bro, vandringsstig
Lokalens maxdjup	0,7 m		

Bottensubstrat och vattenvegetation

(Dominerande typ D1, D2, D3; Yttäckning (klassindelat) 0: Saknas, 1: <5 %, 2: 5-50 %, 3: >50 %)

Oorganiskt material*	Dom.	Yttäckn.	Vegetationstyp	Dom.	Yttäckn.	Dominerande art
Finsediment <0,06mm			Övervattenväxter			
Sand 0,06-2 mm	D3	1	Flytbladsväxter			
Grus 2-60 mm	D1	1	Långskottsväxter			
Fingrus 2-6 mm			Rosettväxter			
Mellangrus 6-20 mm			Mossor			
Grovgrus 20-60 mm			Påväxtalger			
Sten 60-600 mm	D2	2				
Mellansten 60-200 mm						
Grovsten 200-600 mm						
Block 600-2000			Inbäddning (0-3)			
Häll >2000 mm			(se instruktion)			
Organiskt material	**Dom.**	**Yttäckn.**		**Dom.**	**Yttäckn.**	
Findetritus	D1	0	Fin död ved			
Grovdetritus	D2	0	Grov död ved	D3	1	

* För registrering enligt äldre svensk kornstorleksskala: se tabell i slutet av fältprotokollet

Bilaga 1. Protokoll för lokalbeskrivning - sjöar och vattendrag

Lokalbeskrivningsprotokoll för undersökningstyp:

☒ Bottenfauna (B) ☐ Stormusslor, ☐ Elfiske (E), ☐ Provfiske,
☐ Övervattensväxter ☐ Växtplankton ☐ Kiselalger (K) ☐ Makrofyter,
☐ Annan (A): .....

Vattenområdesuppgifter			
Län	Östergötlands län	Huvudflodområde	
Kommun	Ödeshög	Lokalnummer	
Topografisk karta		Höjd över havet	m
Sjö/Vattendrag	Ålebäcken	Vattenkoordinater	
Lokalnamn	Sverkerskapellet		
Lokalkoordinater	6460839		

Provtagningsuppgifter			
Datum	10/4 - 13	Provtagare	Susanna Karlsson
Organisation	Högskolan i Skövde		
Syfte	Inventering		
Metod för provtagning	M42	Vattenkemiskt prov taget	☐ Ja ☒ Nej

Lokaluppgifter			
Lokalens längd	50 m	Vattenhastighet (0-3)	1
Lokalens bredd	☐ Mätt ☒ Uppskattad 60 m	Grumlighet	☒ klart ☐ grumligt ☐ mycket grumligt
Lokalens yta (E)	m^2	Färg	☒ klart ☐ färgat ☐ starkt färgat
Vattendragsbredd, vät yta	2 m	Vattentemperatur	°C
Vattendragsbredd (normal fåra)	m	Lufttemperatur	°C
Vattennivå	☒ låg ☐ medel ☐ hög	Trofinivå (0-3)	
Lokalens medeldjup	0,3 m	Märkning av lokal	Hage
Lokalens maxdjup	0,6 m		

Bottensubstrat och vattenvegetation

(Dominerande typ D1, D2, D3; Yttäckning (klassindelat) 0: Saknas, 1: <5 %, 2: 5-50 %, 3: >50 %)

Oorganiskt material*	Dom.	Yttäckn.	Vegetationstyp	Dom.	Yttäckn.	Dominerande art
Finsediment <0,06mm			Övervattensväxter			
Sand 0,06-2 mm	D3	0	Flytbladsväxter			
Grus 2-60 mm	D1	1	Långskottsväxter			
Fingrus 2-6 mm			Rosettväxter			
Mellangrus 6-20 mm			Mossor			
Grovgrus 20-60 mm			Påväxtalger			
Sten 60-600 mm	D2	1				
Mellansten 60-200 mm						
Grovsten 200-600 mm						
Block 600-2000			Inbäddning (0-3)			
Häll >2000 mm			(se instruktion)			
Organiskt material	**Dom.**	**Yttäckn.**		**Dom.**	**Yttäckn.**	
Findetritus	D3	0	Fin död ved			
Grovdetritus	D2	0	Grov död ved	D1	1	

* För registrering enligt äldre avsnitt kornstorleksskalor se tabell i slutet av fältprotokollet

Närmiljö 0-30 m								
(Dominerande typ D1, D2, D3; Yttäckning (klassindelat) 0: Saknas, 1: <5 %, 2: 5-50 %, 3: >50 %)								
	Dom.	*Yttäckn.*		***Dom.***	*Yttäckn.*		***Dom.***	*Yttäckn.*
Lövskog	D2		Åker			Blockmark		
Barrskog			Äng	D1		Artificiell mark		
Blandskog*			Hed			Annat (specificera)		
Kalhygge*			Kalfjäll					
Våtmark			Hällmark			**OBS! (se instruktion)*		

Strandmiljö 0-5 m			
	Dom. typ (D1,D2,D3)	***Dominerande art***	***Subdominerande art***
Träd	D2		
Buskar			
Gräs o halvgräs (inkl. vass)	D1		
Annan vegetation, *specificera om möjl.*			
Övrigt (sten, åker, obeväxt mark), *specificera om möjl.*			

Beskuggning och krontäckning			
	Yttäckn.		*Yttäckn.*
Beskuggning (0-3)	2	Krontäckning (0-3)	

Påverkan	
Typ (i fallande ordning)	**Påverkans styrka (1, 2 eller 3)**
A	
B	
C	
D	
E	

Bottensubstrat (äldre svensk skala)*					
(Dominerande typ D1, D2, D3; Yttäckning (klassindelat) 0: Saknas, 1: <5 %, 2: 5-50 %, 3: >50 %)					
Oorganiskt material	***Dom.***	***Yttäckn.***	**Oorganiskt material**	***Dom.***	**Yttäckn.**
FINSEDIMENT <0,2 MM			Grov sten 100-200 mm		
Sand 0,2-2 mm			Fina block 200-400 mm		
Grus 2-20 mm			Grova block 400-2000		
Fin sten 20-100 mm			Häll >2000 mm		

*Kan användas som alternativ till registrering enligt fältprotokollets första sida.

Bilaga 1. Protokoll för lokalbeskrivning - sjöar och vattendrag

Lokalbeskrivningsprotokoll för undersökningstyp:
☒ Bottenfauna (B) ☐ Stormusslor, ☐ Elfiske (E), ☐ Provfiske,
☐ Övervattensväxter ☐ Växtplankton ☐ Kiselalger (K) ☐ Makrofyter,
☐ Annan (A): .....

Vattenområdesuppgifter			
Län	Västra Götalands Län	Huvudflodområde	
Kommun	Hjo	Lokalnummer	
Topografisk karta		Höjd över havet	102 m
Sjö/Vattendrag	Hjoån	Vattenkoordinater	
Lokalnamn	Hjoån, 1150 m uppströms		
Lokalkoordinater	58.18´18.55N 14.16´43.55Ö		

Provtagningsuppgifter			
Datum	2013-04-08	Provtagare	S. Karlsson & E. Schelander
Organisation	Högskolan i Skövde		
Syfte	Examensarbete		
Metod för provtagning	M42	Vattenkemiskt prov taget	☐ Ja ☒ Nej

Lokaluppgifter			
Lokalens längd	50 m	Vattenhastighet (0-3)	2
Lokalens bredd	☐ Mätt ☒ Uppskattad 30 m	Grumlighet	☒ klart ☐ grumligt ☐ mycket grumligt
Lokalens yta (E)	m^2	Färg	☒ klart ☐ färgat ☐ starkt färgat
Vattendragsbredd, våt yta	4 m	Vattentemperatur	°C
Vattendragsbredd (normal fåra)	m	Lufttemperatur	°C
Vattennivå	☐ låg ☒ medel ☐ hög	Trofinivå (0-3)	
Lokalens medeldjup	0.7 m	Märkning av lokal	Nej
Lokalens maxdjup	1 m		

Bottensubstrat och vattenvegetation

(Dominerande typ D1, D2, D3; Yttäckning (klassindelat) 0: Saknas, 1: <5 %, 2: 5-50 %, 3: >50 %)

*Oorganiskt material**	*Dom.*	*Yttäckn.*	Vegetationstyp	*Dom.*	*Yttäckn.*	Dominerande art
Finsediment <0,06mm			Övervattenväxter			
Sand 0,06-2 mm	D2		Flytbladsväxter			
Grus 2-60 mm	D1		Långskottsväxter			
Fingrus 2-6 mm			Rosettväxter			
Mellangrus 6-20 mm			Mossor			
Grovgrus 20-60 mm			Påväxtalger			
Sten 60-600 mm	D3					
Mellansten 60-200 mm						
Grovsten 200-600 mm						
Block 600-2000			Inbäddning (0-3)			
Häll >2000 mm			(se instruktion)			
Organiskt material	*Dom.*	*Yttäckn.*		*Dom.*	*Yttäckn.*	
Findetritus			Fin död ved	D2		
Grovdetritus			Grov död ved	D1		

* För registrering enligt äldre svensk kornstorleksskala: se tabell i slutet av fältprotokollet

Närmiljö 0-30 m								
(Dominerande typ D1, D2, D3; Yttäckning (klassindelat) 0: Saknas, 1: <5 %, 2: 5-50 %, 3: >50 %)								
	Dom.	*Yttäckn.*		*Dom.*	*Yttäckn.*		*Dom.*	*Yttäckn.*
Lövskog	**D1**		Åker			Blockmark		
Barrskog			Äng			Artificiell mark		
Blandskog*			Hed			Annat (specificera)		
Kalhygge*			Kalfjäll					
Våtmark			Hällmark			**OBS! (se instruktion)*		

Strandmiljö 0-5 m			
	Dom. typ (D1,D2,D3)	*Dominerande art*	*Subdominerande art*
Träd	**D2**		
Buskar			
Gräs o halvgräs (inkl. vass)	**D1**		
Annan vegetation, *specificera om möjl.*			
Övrigt (sten, åker, obeväxt mark), *specificera om möjl.*			

Beskuggning och krontäckning			
	Yttäckn.		*Yttäckn.*
Beskuggning (0-3)	**1**	Krontäckning (0-3)	

Påverkan	
Typ (i fallande ordning)	**Påverkans styrka (1, 2 eller 3)**
A	
B	
C	
D	
E	

Bottensubstrat (äldre svensk skala)*					
(Dominerande typ D1, D2, D3; Yttäckning (klassindelat) 0: Saknas, 1: <5 %, 2: 5-50 %, 3: >50 %)					
Oorganiskt material	*Dom.*	*Yttäckn.*	Oorganiskt material	*Dom.*	Yttäckn.
FINSEDIMENT <0,2 MM			Grov sten 100-200 mm		
Sand 0,2-2 mm			Fina block 200-400 mm		
Grus 2-20 mm			Grova block 400-2000		
Fin sten 20-100 mm			Häll >2000 mm		

*Kan användas som alternativ till registrering enligt fältprotokollets första sida.

Tabell över vad de inventerade arterna indikerar

Taxa	**Indikation**
Sötvattenmärla *Gammarus*	Allämn i klart vatten av ringa djup[1]. Vanlig i rinnande vatten[2]. Organiskt material. Tålig mot föroreningar, känslig mot försurningar[3]. Ej under pH 5,5[4.]
Nätvingelarv *Neuroptera*	-
Tvåvingelarv *Diptera*	Fiskföda[5]
Dagsländelarv *Ephemeroptera*	Fiskföda[5]. Känsliga för föroreningar och de flesta tål inte försurningar[3].
Skalbaggelarv *Coleoptera*	-
Virvelbagge *Gyrinidae*	-
Bäcksländelarv *Plecoptera*	Finns mest i starkt strömmande vatten. Syrekrävande och känsliga mot förorening[1]. Klara vatten[5]. Försurningståliga. Tål ej vattenreglering eller avverkning längs vattendraget. Förekomst av många arter och släkten tyder på en god biotopkvalitet[3].
Blåssnäcka *Physidae*	Snäckor är mycket känsliga för kopparjoner i vatten. Flertalet är dock tåliga mot organisk förorening. De flesta arter är kalkkrävande och där med försurningskänsliga[3].
Dammsnäcka *Lymnaeidae*	Långsamt strömmande vatten[2].
Nattsländelarv *Trichoptera*	Viktig fiskföda[5]. Flera släktens larver är känsliga för förorening och/eller försurning. Känsliga för mänsklig påverkan[3].
Sötvattensgråsugga *Asellus aquaticus*	Mycket tålig, både mot försurning och mot förorening[3]. Gynnas starkt av stora mängder organiskt material. Minskar under pH 5[4].
Daggmask *Lumbricidae*	-
Fåborstmask *Oligochaeta*	Många är föroreningståliga[3].
Sävsländelarv *Sialis lutaria*	Försurnings- och föroreningstålig[3].
Hundigel *Herpobdella octoculata*	-

[1]= Mandahl-Barth G. (1991) *Vad jag finner i sjö och å,* (6:e upplagan), Norstedts förlag AB, Stockholm
[2]= Gärdenfors U. et al (2004) *Svensk småkrypsfauna – En bestämningsbok till ryggradslösa djur utom insekter,* Studentlitteratur, Lund
[3]= Lundberg, S. & Larje, R. (2002) *Handbok om strömmande vatten,* Naturhistoriska riksmuseet och Svenska Naturskyddsföreningen
[4]= Bydén, S. et al (2003) *Mäta vatten – undersökningar av sött och salt vatten,* (3:e upplagan), Avdelningen för tillämpad miljövetenskap och Avdelningen för oceanografi, Göteborgs universitet
[5]= Douwes , P. et al (1998) *Insekter – en fälthandbok,* (2:a upplagan), Stenström Interpublishing AB, Stockholm